

# 电梯维修保养常见问题及解决措施

周旺钦<sup>1</sup> 蒋进进<sup>2</sup> 蒋爱华<sup>3</sup> 杨成泉<sup>4</sup> 宋泽忠<sup>5</sup>

- 1. 浙江奥鸿机电设备有限公司 浙江 温州 325088
- 2. 宁波亿科电梯工程有限公司 浙江 宁波 315599
- 3. 宁波捷仑机电设备有限公司 浙江 宁波 315806
- 4. 浙江平易信息科技有限公司 浙江 宁波 315899
- 5. 宁波甬抚模具技术有限公司 浙江 宁波 315806

**摘 要：**本文阐述了电梯基本结构与工作原理，分析了维修保养中常见问题，包括机械部件磨损、电气故障、安全装置失效、门系统问题及环境因素影响，并针对这些问题提出定期检查维护、故障预防、技术升级改造、操作人员培训及用户教育等解决措施，以保障电梯安全稳定运行。

**关键词：**电梯；维修保养；常见问题；解决措施；安全运行

引言：随着城市化发展，电梯广泛应用于各类建筑，成为人们日常生活中不可或缺的设施。然而，在长期运行过程中，电梯易受到机械磨损、电气故障、安全装置失灵等因素影响，导致运行不稳定甚至引发安全事故。如何有效开展维修保养工作，及时发现并处理潜在问题，已成为保障电梯安全运行的重要课题。本文围绕电梯常见问题及其应对措施展开探讨，为提升电梯管理水平提供参考。

## 1 电梯的基本结构与工作原理

### 1.1 电梯的主要组成部分

动力中枢为曳引机，一般设于机房。它由电动机、制动器和减速器组成。电动机提供运转动力，经减速器调整转速与扭矩，以满足电梯运行需求；制动器在电梯停靠时，制动闸瓦抱紧制动轮，确保电梯稳定停驻。曳引机通过曳引绳连接轿厢与对重，依靠曳引绳和曳引轮间的摩擦力，驱动轿厢与对重沿导轨上下运动。轿厢是承载乘客和货物的空间，由轿厢体、轿厢门和轿厢架构成。轿厢体四周封闭，顶部与底部设有减震装置，可减少运行时的震动与噪音，提升乘坐舒适性。轿厢门为自动滑动门，由门机系统控制开关，同时配备光幕或安全触板等保护装置，防止夹人夹物。轿厢架作为承重结构，支撑轿厢重量并与曳引绳相连。门系统包含轿厢门与层门。层门设于各楼层电梯出入口，与轿厢门通过门锁装置和联动机构实现同步开关。门锁装置是安全运行的关键，仅当轿厢平层到位时才会解锁，避免乘客在非平层状态进入井道。控制系统以电梯控制柜为核心，内部集成电气元件与控制电路板，负责接收信号并控制电梯运行，如图1所示。

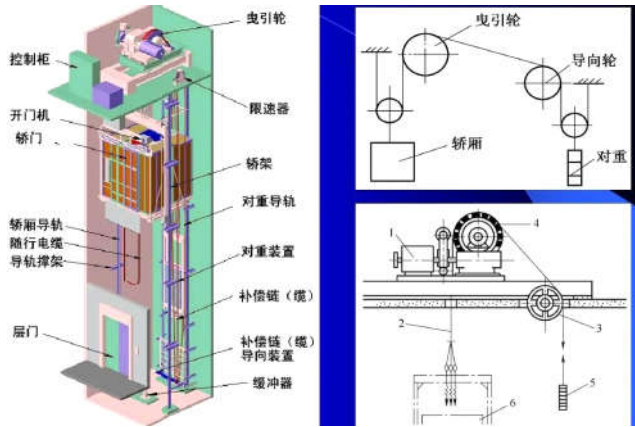


图1

### 1.2 工作原理简介

电梯实现上下移动，依赖电气与机械系统的紧密配合。机械层面，曳引机是运动的核心动力源。当电梯需要运行时，电动机通电运转，通过减速器调整转速与扭矩，带动曳引轮旋转。曳引轮与钢丝绳之间依靠摩擦力传动动力，使轿厢与对重沿着导轨做相对运动。对重装置的作用在于平衡轿厢重量，使得电梯在运行过程中负载趋于稳定，从而降低曳引机的负担，提高运行效率。电气系统为电梯提供控制信号和电力支持<sup>[1]</sup>。乘客在轿厢内选择目标楼层或在层站按下召唤按钮后，信号被传输至控制系统。控制系统接收并分析这些信息，结合当前轿厢位置、运行方向及楼层需求，制定合理的运行逻辑，并向曳引机发送相应指令，控制其启动、加速、匀速、减速以及停止过程。电梯接近目标楼层时，控制系统发出平层信号，确保轿厢准确停靠在指定位置。门系统的开启与关闭也由电气系统控制。轿厢到达目标楼层

并稳定停靠后,控制系统驱动门机动作,使轿厢门与层门同步打开,允许乘客进出。待关门条件满足后,门扇自动关闭,为下一次运行做好准备。在整个运行过程中,电气系统持续监测各部件状态,一旦发现异常,立即启动安全保护机制,防止事故发生。这种电气与机械协同工作的模式,确保了电梯运行的安全性与稳定性。

## 2 电梯维修保养中的常见问题

### 2.1 机械部件磨损

电梯长期运行,曳引轮、钢丝绳、制动器等关键机械部件不可避免出现磨损。曳引轮与钢丝绳长期接触摩擦,轮槽表面逐渐产生划痕、凹槽。随着磨损加剧,曳引轮与钢丝绳间接接触面积减小,摩擦力降低,影响曳引能力。严重时可能出现打滑现象,导致轿厢运行失控,威胁乘客安全。钢丝绳作为承载轿厢与对重的重要部件,在运行中承受交变应力,表面钢丝会出现磨损、断丝情况。外层钢丝磨损到一定程度,内部钢丝受力不均,加速整体疲劳,降低钢丝绳承载能力。一旦钢丝绳断裂,将引发轿厢坠落等严重事故。制动器的制动闸瓦与制动轮频繁接触制动,闸瓦表面材料逐渐磨损变薄。当闸瓦磨损超过允许范围,制动时产生的摩擦力不足,无法使电梯可靠停靠,电梯可能出现溜车现象,尤其是在满载下行时,后果不堪设想。

### 2.2 电气故障

控制系统故障会打乱电梯正常运行逻辑。控制柜内电气元件老化、接触不良,可能导致控制信号传输异常。电梯可能出现不响应召唤信号、错误平层等情况。例如,继电器触点氧化、接触器线圈烧毁,会使相关电路无法正常通断,影响曳引机和门机的控制。传感器在电梯运行中承担着检测位置、速度等重要参数的任务,一旦失灵,电梯运行将失去准确数据支撑。轿厢位置传感器故障,会使电梯无法判断自身所在楼层,导致无法正常平层,甚至出现冲顶或蹲底事故。速度传感器失效,电梯控制系统无法实时监测运行速度,超速保护功能无法及时启动,当电梯超速运行时,无法触发安全制动,酿成严重后果。

### 2.3 安全装置失效

限速器和安全钳是保障电梯安全运行的关键装置。限速器通过机械或电子方式监测电梯运行速度,当电梯超速达到设定值时,触发安全钳动作。然而,限速器长期处于工作状态,内部机械结构会因灰尘、油污堆积,导致运转不畅。限速器的甩块、弹簧等部件磨损、变形,会影响其对速度的敏感度,可能出现超速时无法及时触发安全钳的情况<sup>[2]</sup>。安全钳本身也存在故障隐患,钳

块与导轨之间因缺乏润滑,导致动作不灵活,在限速器触发后,安全钳无法迅速夹紧导轨,使电梯失去安全保护。安全钳的联动机构若松动、脱落,同样会导致安全装置失效,严重威胁电梯运行安全。

### 2.4 门系统问题

门锁是门系统保障安全的核心部件。门锁长期使用,锁钩、锁座等零件会出现磨损、变形。锁钩磨损后,与锁座的啮合深度减小,在电梯运行过程中,受到震动或外力作用,门锁可能意外打开,导致乘客坠入井道。门锁的电气联锁触点也容易因频繁通断出现氧化、接触不良,即使机械锁钩正常锁住,若电气联锁失效,电梯控制系统无法确认门已关闭到位,可能引发电梯异常运行或停止运行。门机系统故障会导致开关门不顺畅。门机电机故障、传动皮带松弛或断裂,使门扇无法正常滑动。开关门过程中出现卡顿、异响,不仅影响乘客使用体验,还可能夹住乘客衣物、肢体,造成人身伤害。若门机控制系统故障,门扇可能出现开关门速度异常,过快的关门速度极易引发夹人事故。

### 2.5 环境因素影响

湿度对电梯性能影响显著。在潮湿环境中,电梯电气设备容易受潮。控制柜内的电路板、电气元件受潮后,绝缘性能下降,可能引发短路故障。例如,继电器、接触器的触点受潮氧化,导致接触电阻增大,影响电路正常工作。钢丝绳长期处于潮湿环境,表面会生锈腐蚀,降低强度和使用寿命。湿度还会影响电梯门系统,门锁、门机的金属部件生锈,导致动作不灵活,门锁电气触点受潮接触不良,影响电梯正常运行。温度变化同样会给电梯带来问题。高温环境下,曳引机的电动机散热困难,导致电机过热,降低电机效率和使用寿命,甚至可能引发电机烧毁。电梯控制系统的电子元件在高温下性能不稳定,出现故障概率增加。低温环境中,润滑油粘度增大,电梯机械部件之间的摩擦阻力增加,影响电梯运行平稳性。钢丝绳在低温下柔韧性变差,容易出现脆断现象,威胁电梯运行安全。

## 3 针对常见问题的解决措施

### 3.1 定期检查与维护

定期检查与维护是保障电梯安全稳定运行的基础工作。清洁是首要环节,需对电梯各部件进行细致除尘。轿厢内部要擦拭操作面板、壁面及地面,避免灰尘堆积影响按钮灵敏度和美观度;井道内的导轨、曳引轮等部件,要用专用工具清除表面附着的油污和杂质,防止异物进入影响运行。润滑工作对减少部件磨损至关重要。曳引机的轴承、减速器齿轮,以及门系统的滑轮、导轨

等部位,都要按规定周期涂抹合适的润滑剂。不同部件对润滑剂的要求不同,例如曳引机轴承需使用耐高温、抗磨损的润滑油,而门系统滑轮则适合用润滑脂,确保各部件运转顺畅。调整工作涵盖多个方面<sup>[3]</sup>。电梯平层精度直接影响乘客进出安全,需定期校准,通过调整轿厢底部的平层感应器与井道内隔磁板的相对位置,保证轿厢停靠时与楼层地面高度差在允许范围内。门系统的门锁间隙也需调整,过松易导致门意外打开,过紧则会增加开关门阻力,合适的间隙能确保门锁可靠锁定且门开关灵活。制动器的制动力矩也要定期检测调整,确保制动效果稳定。

### 3.2 故障预防策略

基于预测性维护理念,可提前发现并处理电梯潜在问题。利用传感器实时采集电梯运行数据,如曳引机的电流、温度,轿厢的振动频率等。通过数据分析软件对这些数据进行深度挖掘,建立正常运行状态下的数据模型。一旦检测到数据偏离正常范围,哪怕尚未出现明显故障,也能及时预警。例如,当曳引机温度持续升高且超过正常阈值,系统可判断可能存在轴承磨损或散热不良等问题,维修人员接到预警后,能及时进行针对性检查和处理,避免故障扩大。同时对电梯部件的寿命进行评估,根据历史数据和部件使用情况,预测部件的剩余使用寿命,在部件临近失效前进行更换,降低突发故障概率。

### 3.3 技术升级与改造

采用新技术或材料替换老旧部件,能显著提升电梯整体性能。曳引机作为核心驱动部件,将传统的蜗轮蜗杆减速器替换为永磁同步无齿轮曳引机,可提高传动效率,降低能耗,同时减少维护工作量。永磁同步电机无需定期更换碳刷,运行噪音也更低。电梯控制系统的升级同样关键。把老旧的继电器控制方式更新为可编程逻辑控制器(PLC)控制,或采用更先进的智能控制系统。新的控制系统响应速度更快,控制精度更高,能根据实际负载和楼层召唤情况,自动优化运行策略,提升电梯的运行效率和舒适度。在材料应用方面,轿厢壁可采用新型轻质高强度复合材料,既能减轻轿厢重量,降低曳引机负载,又能增强防火、隔音性能。门系统的导轨和滑轮可使用耐磨性能更好的材料,延长部件使用寿命,减少故障发生。

### 3.4 操作人员培训

加强操作人员专业知识和技术能力培训,有助于提高应急处理能力。培训内容包括电梯的基本结构与工作原理,使操作人员深入了解各部件功能和运行机制,为故障排查奠定基础。应急处理培训必不可少。模拟电梯困人、火灾等紧急情况,操作人员需学习正确的救援流程和方法。在电梯困人时,要学会安抚被困人员情绪,通过轿厢内紧急通话装置保持沟通,按照规范操作步骤进行盘车放人;遇到火灾,要迅速切断电梯电源,引导乘客使用消防通道疏散。定期组织实操演练,让操作人员在实践中熟练掌握应急技能。

### 3.5 用户教育

向公众普及正确使用电梯的知识,是减少人为因素导致故障的重要手段。许多电梯故障并非设备本身问题,而是由于乘客操作不当造成。在电梯显著位置张贴通俗易懂的使用说明和安全提示,有助于引导乘客养成良好的乘梯习惯。例如,进出电梯应有序排队,避免拥挤;不要倚靠轿厢门,防止意外开门坠落;禁止频繁拍打按钮或故意阻挡门关闭,以免影响控制系统或加速门机老化。除了文字标识,还可以借助多媒体手段开展宣传,如制作简短的动画视频或发放图文手册,在社区、写字楼、商场等场所广泛传播。通过真实案例展示因错误操作引发的安全事故,增强公众对电梯安全的认知与重视程度。同时鼓励物业单位定期组织安全讲座或模拟演练,提高居民应对突发情况的能力,共同营造安全、文明的乘梯环境。

### 结束语

电梯维修保养是保障电梯安全稳定运行的关键环节。通过深入分析电梯运行中的常见问题,并采取定期检查与维护、故障预防策略、技术升级与改造、操作人员培训及用户教育等综合措施,可有效减少电梯故障发生,提升电梯运行效率与安全性。未来,随着技术的不断进步,电梯维修保养将更加智能化、精细化,为人们提供更加安全、便捷的出行体验。

### 参考文献

- [1]周海洋,王秀华,周玉霞.关于电梯维护保养和安全运行的思考与探究[J].家电维修,2024,(01):64-66.
- [2]刘洪斌.浅析电梯维修保养常见问题及解决措施[J].中国设备工程,2023,(23):50-52.
- [3]王毅.浅议电梯安全管理方法与维修保养措施[J].新疆有色金属,2023,46(03):83-85.